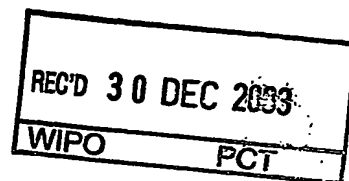


PCT/JP03/15651
08.12.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 8 5 5 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 5 8 5 5 5]

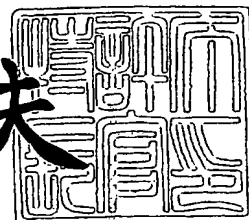
出 願 人 三 菱 レ イ ヨ ン 株 式 会 社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 1 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 3 5 7 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 P030240

【提出日】 平成15年 3月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B29C 39/00

【発明者】

【住所又は居所】 広島県大竹市御幸町 20番1号 三菱レイヨン株式会社
大竹事業所内

【氏名】 奥津 肇

【発明者】

【住所又は居所】 広島県大竹市御幸町 20番1号 三菱レイヨン株式会社
大竹事業所内

【氏名】 溝田 浩敏

【特許出願人】

【識別番号】 000006035

【氏名又は名称】 三菱レイヨン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100123788

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮崎 昭夫

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 201087

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 板状製品の製造装置および製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相対するベルト面が同方向へ同一速度で走行するように配設された 2 個のエンドレスベルトの相対するベルト面と、それらの両側辺部にあるベルト面で挟まれた状態で走行する連続したガスケットとで囲まれた空間に、その一端より重合性原料を供給し、加熱ゾーン内でベルトの走行と共に重合性原料を固化させ、その他端より板状重合物を取り出すための連続製板装置において、2 個のエンドレスベルトの重合性原料と接する側の表面が、J I S の粗さ形状パラメータ (J I S B 0 6 0 1 - 1 9 9 4) で規定される表面粗さ R a の値が $0.1 \mu\text{m}$ 以下になるよう鏡面研磨され、且つピンホールの最大径が $250 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするベルト式連続製板装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のベルト式連続製板装置を用いて、メタクリル酸メチルを含む重合性原料から板状重合物を得ることを特徴とする板状重合物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、重合性原料を連続的に重合して板状製品（板状重合物）を製造するベルト式連続製板装置、およびこの装置を用いて板状重合物を製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

メタクリル酸メチルを主原料として得られる板状重合物は、その優れた特性を活かして、看板、建材用途、バス等のサニタリー用途、照明用途、その他幅広い分野で用いられている。また、近年、液晶ディスプレイのような表示装置の導光板としても用いられるようになり、その需要は急激に増している。

【0003】

このような用途の板状重合物を連続製造する方法として、ベルト式連続製板装

置を用いた連続キャスト法がある。このベルト式連続製板装置は、水平方向に同一速度で走行する上下に位置した2個のエンドレスベルトの相対するベルト間に、一方より重合性原料を供給し、エンドレスベルトの移動と共に加熱等の方法で重合させ、他方より板状重合物を得る装置である。

【0004】

このような装置においては、製品の表面外観は実質的に製品と接する側のエンドレスベルトの表面状態に依存するので、エンドレスベルト表面の平滑度は極めて重要となる。例えば、エンドレスベルト表面の研磨度が不十分で微妙な凹凸が残ったままであると板状製品の表面に微妙な凹凸を転写してしまい、これが目視において小さなキズに見える場合がある。また、エンドレスベルト表面に局部的に大きな凹凸が存在すると、板表面に輝点が発生する場合がある。このような板状製品は、近年の極めて厳しい表面平滑性が要求される光学用途には、もはや使用することが困難になってきている。

【0005】

ベルト式連続製板装置に好適なエンドレスベルトとしては、例えば特許文献1に示されるような、 1.0 V/cm 以上の電解強度下で水分を20%以上含有する媒体を介して陽極電解処理したステンレス鋼板が挙げられる。

【0006】

【特許文献1】

特公平02-33490号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1に示される電解処理は、板状製品の耐溶剤性の向上を目的としたものであり、エンドレスベルト表面の平滑度に対する影響には触れていない。すなわち、特許文献1では、光学用途において問題となる板状製品の平滑度や輝点抑制は目的としておらず、そのような点においては如何なる構成が有効であるかは全く検討されていない。

【0008】

本発明の目的は、キズや輝点が無く光学用途として優れた板状重合物を製造で

きるベルト式連続製板装置、およびそのような板状重合物の製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、相対するベルト面が同方向へ同一速度で走行するように配設された2個のエンドレスベルトの相対するベルト面と、それらの両側辺部にあるベルト面で挟まれた状態で走行する連続したガスケットとで囲まれた空間に、その一端より重合性原料を供給し、加熱ゾーン内でベルトの走行と共に重合性原料を固化させ、その他端より板状重合物を取り出すための連続製板装置において、2個のエンドレスベルトの重合性原料と接する側の表面が、JISの粗さ形状パラメータ（JIS B0601-1994）で規定される表面粗さRaの値が $0.1\mu\text{m}$ 以下になるよう鏡面研磨され、且つピンホールの最大径が $250\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするベルト式連続製板装置である。

【0010】

さらに本発明は、上記ベルト式連続製板装置を用いて、メタクリル酸メチルを含む重合性原料から板状重合物を得ることを特徴とする板状重合物の製造方法である。

【0011】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明に用いるベルト式連続製板装置の一例を示す模式的断面図である。

【0012】

この図に示す装置において、上下の2個のエンドレスベルト（ステンレスベルト等）1、1'はそれぞれ主プーリ2、3、2'、3'で張力が与えられ、かつ主プーリ3'で下側のエンドレスベルト1'が起動され、走行する。重合性化合物を含む液状の重合性原料は定量ポンプ5で送液され、ノズル6から下側ベルト面上に供給される。上下エンドレスベルト1、1'の幅は $500\text{mm}\sim 5000\text{mm}$ が好ましく、厚みは $0.1\text{mm}\sim 3\text{mm}$ が好ましい。上下エンドレスベルト1、1'に与えられる張力は、ベルトの撓みを抑制する点と、ベルトの剛性を必要以

上に高くしなくてすむ点から、走行方向と垂直な断面積あたり $1.0 \times 10^7 \text{ Pa}$ ~ $1.5 \times 10^8 \text{ Pa}$ が好ましい。

【0013】

上側のエンドレスベルト 1 は、後述するガスケット 7 や板状重合物を介して摩擦力によって下側のエンドレスベルト 1' と同方向へ同一速度で走行する。その走行速度は、 0.1 m/min ~ 10 m/min が好ましく、生産する板厚や品種切替のタイミング等の事情に応じて適宜変更が可能である。

【0014】

上下エンドレスベルト 1、1' の材質は、重合性原料に対して十分な耐腐食性を有する材質であれば特に制限はない。例えば、オーステナイト鋼、マルテンサイト鋼、オーステナイト鋼-マルテンサイト 2 相鋼などのステンレスが、種々の有機化合物に対して高い耐腐食性を有するので好ましい。中でも、オーステナイト鋼ステンレスが特に好ましい。

【0015】

上下エンドレスベルト 1、1' の表面のうち、重合性原料と接する側のそれぞれの表面は、あらかじめ J I S の粗さ形状パラメータ (J I S B 0 6 0 1 - 1 9 9 4) で規定される表面粗さ R a の値が $0.1 \mu\text{m}$ 以下になるよう鏡面研磨されている。さらに、この表面粗さ R a の値は $0.001 \mu\text{m}$ ~ $0.08 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。この表面粗さ R a は、従来より知られる表面粗さ測定機を用いて、上下エンドレスベルト 1、1' のそれぞれについて 1 周当たり 5 点測定し、それら各測定値の平均をとった値である。

【0016】

鏡面研磨は、従来より知られる研磨機を用いて行うことができる。研磨機としては、砥石または砥粒を用いた回転式のものが好ましい。研磨は、例えば、粗い砥石または砥粒を用いた一次研磨にて大凡平滑化しておき、より粒度の小さな砥石または砥粒を用いた二次研磨にて仕上げを行なうことが好ましい。一次研磨に用いる砥石または砥粒の粒度は $30 \sim 200 \mu\text{m}$ のものが好ましく、二次研磨に用いる砥石または砥粒の粒度は $2 \sim 30 \mu\text{m}$ のものが好ましい。また、研磨時に発生する研磨くずを除去するため、研磨面には目開き $200 \mu\text{m}$ 以下のフィルタ

ーで濾過した流体を供給することが好ましい。その流体としては、水が好ましい。

【0017】

上述したような研磨作業を経ることで、表面粗さ R_a の値が $0.1 \mu m$ 以下という極めて高い表面平滑度を得ることができる。ただし、そのような研磨作業を経ても、多くの場合は $250 \mu m$ を超える径のピンホールがベルト表面 $1 m^2$ 当たり $0.1 \sim 1$ 個程度は存在する。したがって、本発明の効果を得るためには、例えば、研磨作業の後に研磨表面を全面にわたって点検し、 $250 \mu m$ を超える径のピンホールの存在を確認した場合は、そのピンホール付近を再研磨する。

【0018】

$250 \mu m$ を超える径のピンホールの検出法としては、目視による点検で十分である。 $250 \mu m$ を超える径のピンホールが検出された場合は、例えば、そのピンホールを中心として $20 mm \sim 200 mm$ の円を描くように再研磨することで、ベルト表面の良好な鏡面状態を保ったままピンホールのみを消失せしめることが可能である。この再研磨も、一次研磨、二次研磨の二段階にて行なうことが好ましい。このような再研磨作業を経ることで、ピンホールの最大径が $250 \mu m$ 以下の鏡面を得ることができる。さらに、このピンホールの最大径は $200 \mu m$ 以下であることがより好ましい。

【0019】

図1に示す装置において、ベルト面間の両側辺部は、ガスケット7でシールされている。重合性原料は上下エンドレスベルト1、1'の走行に従い、加熱ゾーン内で固化される。加熱ゾーンとしては、例えば温水スプレー8、8'で加熱されるゾーンが挙げられる。加熱ゾーン内で重合が進行し、ある位置で重合発熱による温度ピークを迎える。その後、例えば遠赤外線ヒータ9、9'で熱処理されて重合を完結し、板状製品（板状重合物）10が取り出される。温水スプレー8、8'の区間は $50 \sim 100^\circ C$ の温度、遠赤外線ヒータ9、9'の区間は $100^\circ C \sim 150^\circ C$ の温度であることが好ましい。また、両区間ともに熱風等、他の加熱方式を用いても良い。

【0020】

上下エンドレスベルト 1、1' の加熱ゾーン内におけるベルト面保持機構としては、上側のベルトのエンドレスベルト 1 の上面に接する上ロール 4 と下側のエンドレスベルト 1' の下面に接する下ロール 4' とからなり、それぞれの軸がベルト走行方向と直交する上下ロール対 4、4' を用いられることが好ましい。上下ロール対 4、4' の配列間隔は 800 mm 以下であることが好ましく、ロール胴部外径は 100 mm ~ 500 mm が好ましい。

【0021】

上下ロール対 4、4' に使用するロールの胴部の材質に関しては、例えば、ステンレス、鉄、アルミニウム等の種々の金属類からなるロール胴部を用いても良いし、カーボンロール等の炭素系複合材料からなるロール胴部を用いても良い。また、接触によるステンレスベルト表面へのダメージを軽減する目的で、ロール胴部の表面にゴムを被覆しても良い。

【0022】

板状重合物の原料は、目的とする板状重合物によって、適宜、選択することができる。本発明の連続製板装置は、特にメタクリル酸メチルを主原料とするメタクリル樹脂板の製造に好適である。メタクリル樹脂板を製造する際には、メタクリル酸メチルを 50 質量%以上含む重合性原料を用いることが好ましい。代表的には、メタクリル酸メチル単独、もしくはメタクリル酸メチルと共重合可能な他の単量体との混合物が挙げられる。さらに、メタクリル酸メチル系重合体をメタクリル酸メチルまたはその混合物に溶解させたシラップや、メタクリル酸メチルまたはその混合物の一部を予め重合したシラップも挙げられる。

【0023】

共重合可能な他の単量体としては、例えば、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸 n-ブチル、アクリル酸 2-エチルヘキシル等のアクリル酸エステル；メタクリル酸エチル、メタクリル酸 n-ブチル、メタクリル酸 2-エチルヘキシル等のメタクリル酸メチル以外のメタクリル酸エステル；酢酸ビニル、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、スチレン等が挙げられる。シラップの場合は重合性原料の流動性を考慮し、重合体含有率を 50 質量%以下に調製することが好ましい。

【0024】

重合性原料には、必要に応じて連鎖移動剤を添加することもできる。連鎖移動剤としては、例えば、アルキル基または置換アルキル基を有する第1級、第2級または第3級のメルカプタン等を使用できる。その具体例としては、*n*-ブチルメルカプタン、*i*-ブチルメルカプタン、*n*-オクチルメルカプタン、*n*-ドデシルメルカプタン、*s*-ブチルメルカプタン、*s*-ドデシルメルカプタン、*t*-ブチルメルカプタン等が挙げられる。

【0025】

また、重合性原料には、通常、重合開始剤を添加する。その具体例としては、*tert*-ヘキシルパーオキシピバレート、*tert*-ヘキシルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、ジ-イソプロピルパーオキシジカーボネート、*tert*-ブチルネオデカノエート、*tert*-ブチルパーオキシピバレート、ラウロイルパーオキサイド、ベンゾイルパーオキサイド、*tert*-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、*tert*-ブチルパーオキシベンゾエート、ジクミルパーオキサイド、ジ-*tert*-ブチルパーオキサイド等の有機過酸化物；2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル、1,1'-アゾビス(1-シクロヘキサンカルボニトリル)、2,2'-アゾビス(2,4,4-トリメチルペンタン)等のアゾ化合物；が挙げられる。

【0026】

その他、必要に応じて各種の添加剤、例えば紫外線吸収剤、光安定剤、酸化安定剤、可塑剤、染料、顔料、離型剤、アクリル系多層ゴム等を原料に添加することもできる。

【0027】

本発明により製造される板状重合物(メタクリル樹脂板)の厚みは、0.3～20mm程度であることが好ましい。

【0028】

【実施例】

以下、本発明を実施例により更に詳しく説明するが、これらは本発明を限定するものではない。なお、以下の記載においては、「質量部」は「部」と略して記

載する。

【0029】

<実施例1>

重合率20質量%のメタクリル酸メチルシラップ(粘度 $1\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 20°C) 100部に、重合開始剤としてtert-ヘキシルパーオキシピバレート(日本油脂(株)製、商品名:パーヘキシルPV) 0.35部、離型剤としてジオクチルスルホコハク酸ナトリウム0.005部を加えて均一に混合し、液状の重合性原料を得た。この重合性原料を真空容器内で脱泡し、図1の装置を用いて、厚さ2mm、幅1800mm、長さ1000mmの板状製品(板状重合物)を製造した。

【0030】

本実施例では、あらかじめオーステナイト鋼ステンレス製上下エンドレスベルト1、1'の重合性原料と接触する側の表面全体を、一次研磨として粒度 $40\mu\text{m}$ の砥粒を用いて5回研磨し、さらに二次研磨として粒度 $20\mu\text{m}$ の砥石を用いて2回研磨した。この鏡面研磨後の上下エンドレスベルト1、1'のJISの粗さ形状パラメータ(JIS B0601-1994)で規定される表面粗さRaの値は $0.01\mu\text{m}$ であった。さらに、研磨後の表面全面にわたり目視点検を行ったところ、 $250\mu\text{m}$ を超える径のピンホールをベルト表面積 42m^2 に対してそれぞれ5個、6個検出した。そこで、それらピンホールの位置を中心として100mmの円を描くように再研磨(上記一次研磨および二次研磨)することで、これらを全て消失せしめた。以上の各研磨作業により、重合性原料と接する側の表面のRaが $0.1\mu\text{m}$ 以下であり、且つピンホールの最大径が $250\mu\text{m}$ 以下である上下エンドレスベルト1、1'を得た。なお、表面粗さRaの測定は、ミットヨ(株)製表面粗さ測定機SV-3000S4を用いて、上下エンドレスベルト1、1'のそれぞれについて1周当たり5点測定することにより行い、その平均値をRaの値とした。その後、この上下エンドレスベルト1、1'を、図1の装置へ組込んだ。

【0031】

本実施例に用いた図1の装置は、全長10mであり、上下エンドレスベルト1、1'は厚さ1.5mm、幅が2m、周長21mであり、油圧により上下共3.0

$\times 10^7 \text{ Pa}$ の張力を与えた。装置前半は、 80°C の温水スプレー 8、8'による加熱ゾーンを 5 m 分有している。この加熱ゾーン内には、上下ロール対 4、4'が、ロール対の配列間隔が 400 mm となるよう等間隔に合計 12 対配列されている。温水スプレー 8、8'による加熱ゾーンの後は、遠赤外線ヒータ 9、9'による加熱処理する区間を 2 m 分有している。

【0032】

本実施例では、上下エンドレスベルト 1、1'の走行速度 200 mm/min で、2 日間運転した。この 2 日間の運転において、スタートアップおよびシャットダウン時を除いた連続運転による製品取得可能な時間は 37.5 時間であり、これにより 450 枚の板状製品（板状重合物）を得た。

【0033】

この 450 枚の板状製品について、キズおよび輝点の有無を目視点検した。具体的には、板状製品の幅 1800 mm ×長さ 1000 mm の面の一方から蛍光灯の光をあて、もう一方の面から目視点検した際にスジ形状として観察されたものをキズとして数え、白い点として観察されたものを輝点として数えた。その結果、450 枚のうち、7 枚の製品に 1～5 個の小さなキズ、8 枚の製品に 1～2 個の輝点が認められたが、それらは光学用途として十分使用可能なレベルであった。なお、キズと輝点の両方を有する製品はなかった。

【0034】

<比較例 1>

実施例 1 における上下エンドレスベルトの研磨作業のうち、一次研磨（5 回）は行なったが、それ以降の二次研磨および再研磨は行わなかった。この一時研磨後の表面粗さ R_a の値は $0.15 \mu\text{m}$ であった。また、研磨後の表面全面にわたり目視点検を行ったところ、 $250 \mu\text{m}$ を超える径のピンホールをベルト表面積 4 m^2 に対してそれぞれ 6 個、6 個検出した。

【0035】

この上下エンドレスベルトをそのまま図 1 の装置へ組込んで使用したこと以外は、実施例 1 と同様にして、厚さ 2 mm 、幅 1800 mm 、長さ 1000 mm の板状製品を 450 枚製造し、キズおよび輝点の有無を目視点検した。その結果、

450枚のうち、39枚（全体の約9%）の製品に1～5個の小さなキズ、198枚（全体の44%）の製品に1～2個の輝点が認められた。なお、それらのうちキズと輝点の両方を有する製品は26枚であった。すなわち、キズと輝点の一方または両方を有する製品は合計211枚であったが、そのうち147枚（全体の約33%）は光学用途の製品として使用できないレベルであった。

【0036】

【発明の効果】

以上説明した通り、本発明によれば、キズや輝点が無く光学用途として優れた板状重合物を製造できるベルト式連続製板装置、およびそのような板状重合物の製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

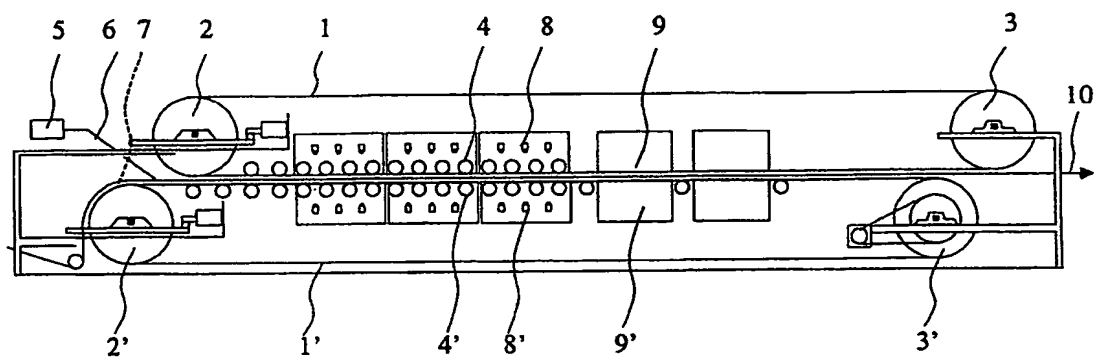
本発明に用いるベルト式連続製板装置の一例を示す模式的断面図である。

【符号の説明】

- 1、1' エンドレスベルト
- 2、2' 主プーリ
- 3、3' 主プーリ
- 4、4' 上下ロール対
- 5 定量ポンプ
- 6 ノズル
- 7 ガスケット
- 8、8' 温水スプレー
- 9、9' 遠赤外線ヒータ
- 10 板状製品

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 キズや輝点が無く光学用途として優れた板状重合物を製造する装置および方法を提供する。

【解決手段】 相対するベルト面が同方向へ同一速度で走行するように配設された2個のエンドレスベルト1,1'の相対するベルト面と、それらの両側辺部にあるベルト面で挟まれた状態で走行する連続したガスケット7とで囲まれた空間に、その一端より重合性原料を供給し、加熱ゾーン内でベルトの走行と共に重合性原料を固化させ、その他端より板状重合物を取り出すための連続製板装置において、2個のエンドレスベルト1,1'の重合性原料と接する側の表面が、JIS B0601-1994で規定される表面粗さRaの値が $0.1\mu\text{m}$ 以下になるよう鏡面研磨され、且つピンホールの最大径が $250\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするベルト式連続製板装置。

【選択図】 図1

特願 2003-058555

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006035]

1. 変更年月日

1998年 4月23日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区港南一丁目6番41号

氏 名

三菱レイヨン株式会社